

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-232270

(43)Date of publication of application : 27.12.1984

(51)Int.Cl.

C23C 15/00
H01L 21/31

(21)Application number : 58-106460

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 14.06.1983

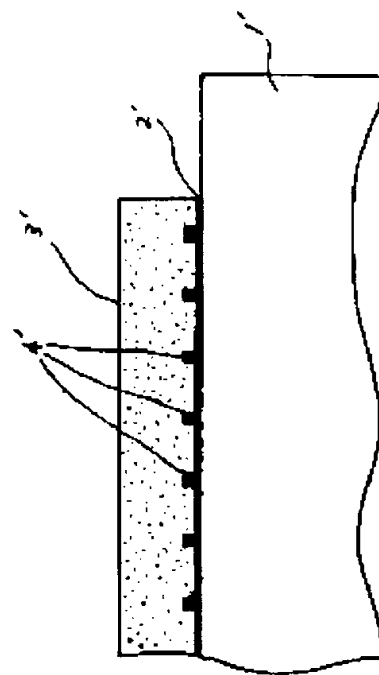
(72)Inventor : MATSUOKA TOMIZO
KUWATA JUN
FUJITA YOSUKE
NISHIKAWA MASAHIRO
TODA TAKAO
ABE ATSUSHI
NITTA KOJI

(54) SPUTTERING TARGET

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a titled target which prevents breakage and peeling from an electrode owing to thermal impact even if the power thereof is large by providing grooves having a sectional shape of a lancing type or the like for joining the electrode side of the sputtering target plate and embedding a low melting metal therein.

CONSTITUTION: Grooves 4' having a sectional shape of a lancing type are provided on the surface of a sputtering target plate 3' consisting of a metal or ceramics which contact with the cathode electrode 1' side and a low melting metal is embedded in said grooves. The target 3' thereof is adhered and fixed by indium low melting solder 2' onto the metallic cathode electrode 1'. The target constructed in the above-mentioned way has the increased mechanical joint strength between the target plate 3' and the electrode 1 and is free from



crazing, peeling, etc. even if the sputtering power is large. A high deposition rate is thus obtd. The adhesive strength is further improved by constituting the section of said grooves 4' in wedge-shape or oblique with respect to the plane of the plate 3'.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—232270

⑤ Int. Cl.³
C 23 C 15/00
H 01 L 21/31

識別記号
1 0 4

庁内整理番号
7537—4K
7739—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月27日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ スパッターターゲット

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑮ 特 願 昭58—106460

⑯ 発 明 者 任田隆夫

⑰ 出 願 昭58(1983)6月14日

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑱ 発 明 者 松岡富造

⑲ 発 明 者 阿部倬

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑳ 発 明 者 桑田純

㉑ 発 明 者 新田恒治

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

㉒ 発 明 者 藤田洋介

㉓ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地

㉔ 発 明 者 西川雅博

㉕ 代 理 人 弁理士 阿部功

明 細 書

1. 発明の名称

スパッターターゲット

2. 特許請求の範囲

1. スパッターターゲット板の電極側との接合面側に断面形状が切込み形のみぞを設け、前記切込みみぞの中に低融金属を埋込んだことを特徴とするスパッターターゲット。

2. 前記切込みみぞを切込みみぞの長さ方向と垂直な断面が切込み口側に狭いくさび形にしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のスパッターターゲット。

3. 前記切込みみぞを長さ方向と垂直な断面が矩形の切込みみぞをターゲット板の平面に対し斜めに構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のスパッターターゲット。

3. 発明の詳細な説明

産業上の応用分野

本発明は近年進歩の著しい半導体分野ならびに薄膜を応用したデバイス開発に多く利用されている

るスパッター薄膜形成技術のターゲット構造に関する。

たとえば薄膜応用デバイスを例にとると、各種フラットディスプレイの透明電極($(\text{In Sn})_2\text{O}_3$ 混晶酸化物)薄膜やELディスプレイパネルの絶縁層薄膜($\text{Pb Nb}_2\text{O}_6$ 、 Sr Ti O_3 、 Pb Ti O_3 、 Ba Ti O_3 、 Hf O_2 、 Si O_2 、 Si_3N_4)および蛍光層薄膜(Zn S:Mn 、 Zn S:Tb F_3)にスパッター技術が多く応用され、上記各種化学式のターゲットが用いられている。

従来例の構成とその問題点

従来、スパッターターゲットは直流ならびに高周波スパッター技術共に、金属製カソード電極の上にインジウム系の低融ハンダでターゲット板を接着固定する方法がとられてきた。その構造を第1図に示した。図において、(1)は金属カソード電極、(2)はインジウム系低融ハンダ、(3)はターゲット板である。一般にターゲット板は金属やセラミックスが装置に適した所定の形状の板に成形加工されたものであるが、特にセラミックスの場合、低融ハンダとの接着性を高めるためあらかじめニッケ

ル金属等をメタライジングしたものが用いられる。しかし、そのような構造においても、一般にセラミクスターゲットは金属に比較し熱伝導率が低く、かつもろいため、スパッター時に熱衝撃により破壊し、特にセラミクと低融ハンダ界面の接着強度が弱いので、その界面において電極からはがれてしまう。従つてそのような電極構造においてはスパッターパワーを大きく入れられず、実用的なデポジションレイトが得られない欠点を有す。デポジションレイトは薄膜デバイスを製造する際コストに大きく影響を与える因子であり、大きなパワーでも破壊しにくいターゲット構造が望まれている。

発明の目的

本発明は実用的デポジションレイトを得るために大きなパワーを印加して薄膜を作成するさい、熱衝撃による破壊や電極からはがれないようにするにある。

発明の構造

本発明はスパッターターゲット板の電極側との

接合面側に断面形状が切込み形のみぞを設け、前記切込みみぞの中に低融金属を埋込み、カソード電極と接着固定したことを特徴とする。

実施例の説明

具体例として薄膜ELディスプレイパネルに利用できる高誘電率、高絶縁性の SrTiO_3 薄膜を形成する場合を具体的に以下説明する。

酸化チタンと炭酸ストロンチウムの1:1モル比混合物をボールミルで湿式混合した後、乾燥し800℃で2時間仮焼した。仮焼物を粉碎し造粒、成形の後1300℃で焼結して最終20cm直径、4mm厚の計12枚の SrTiO_3 円板ターゲットを作成した。前記ターゲット板3枚を表面に何ら加工を施さず、インジウム系低融ハンダ(48℃)を用いて高周波マグネトロン式スパッター装置のカソード電極に接着した。

スパッター条件をガス圧 2×10^{-2} torr (酸素対Ar分圧比1:4)、基板温度380℃に固定し、パワーを125W、250W、500W、750W、1KWと変えて薄膜を形成した。その

結果3枚とも250Wにおいて、すでにセラミクスターゲットにひび割れを生じ、一部電極からはがれが生じていた。その時、デポジションレイトとして50Å/minしか得られず実用的な値からは遠いものであつた。

つぎに新たに3枚の SrTiO_3 円板ターゲットのカソード電極との接合側に2cm間隔で深さ1mm巾1mmの切込みをストライプ状に入れた。その後前回と同様に接合し、第2図に示すターゲット構造を作成した。図において(1')はカソード電極、(2')はインジウム系低融ハンダ、(3')は SrTiO_3 円板セラミク、(4')は SrTiO_3 に設けた切込みであり、ストライプの長さ方向と垂直な断面を示す。低融ハンダは完全にみぞの中にも埋込まれた状態になつている。かかる構造のターゲットを用いて同様にスパッターを行つたところ750Wのパワー入力でも3枚ともひび割れ、はがれは見られず、その時320Å/minの実用的な高いデポジションレイトが得られた。しかし更にパワーを1KWにした時、2枚にひび割れが生じ24時間スパッタ

ーを続けるとそのうち1枚に一部はがれも観察された。そこで第3図に示したような断面が矩形の円板平面に対し斜めの切込みみぞ(図中a)と、同じく断面がくさび形(図中b)の場合を各々3枚ずつ更に検討した。両方ともみぞ間隔は2cmである。その結果、両者とも1KWのパワー入力において24時間のスパッターの後各々2枚にわずかなひび割れが生じるだけではがれは何ら生じなかつた。従つて更に長時間のスパッター運転に何ら支障が生じない。

以上の SrTiO_3 のセラミクスターゲットの説明例において、みぞの中に埋込まれる低融金属は電極との接合に用いられた低融インジウムハンダと共通しているが、全く別の低融金属があらかじめ埋込まれていても何ら支障ないことは原理的に明らかである。たとえばPb、Sn、Znあるいはそれらの合金などがあらかじめ埋込まれていてもよい。この場合はむしろインジウム系の低融ハンダを用いて電極と接合する時に高価なインジウム系ハンダがみぞに埋込まれる分だけ少なくすむ利点を

持つ。一般にインジウム系ハンダは金属と良く接合するので前記 SrTiO_3 セラミックスにおける効果が、インジウム系ハンダと別種の金属でみぞが埋込まれていても発揮されることは明らかである。

以上 SrTiO_3 セラミックターゲットの例で本発明のターゲット構造を説明したが、たとえ無機物のセラミックスでなくとも、インジウム系の低融ハンダと接合強度の弱いターゲットや電極と熱膨張の大きく異なるターゲットはたとえ金属や有機高分子でも応用可能である。

本発明の効果は、みぞを切込むことによつてターゲット板と電極とのインジウムハンダを介しての熱接触面積を大きくし、かつみぞに金属が埋込まれてターゲット板と低融金属がからみ合った構造であるので機械的に電極との接合強度が増すために生じている。従つて、たとえ金属ターゲットでカソード電極と材質や温度差による熱膨張の違いで界面に応力が生じてても、接合強度が高いためにはがれのおそれは少なくなる。

これまでの説明で、みぞの数や配列については

特に言及しなかつたが各種ターゲット板においてすでに説明した効果が生じる範囲のものであれば本発明に含まれる。

発明の効果

本発明のスパッターターゲットは前記の構造を有することにより、ターゲット板と電極の低融ハンダを介しての接合強度とターゲット板から電極への熱の伝導率を高め、実用的な高いデポジションレイトを得る高いスパッターパワーにおいても、熱衝撃によるターゲットの破損や電極からはがれを効果的に防止することができ、安定で実用的ターゲットを供給できる。

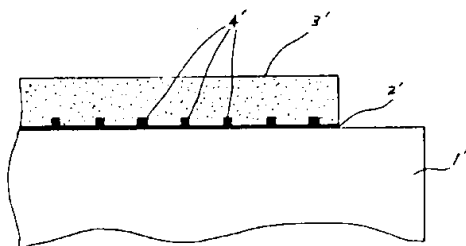
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のスパッターターゲットの断面図、第2図および第3図は本発明のターゲット板の電極の断面図、を示す。

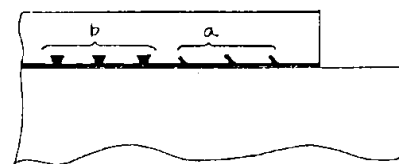
1, 1': カソード電極 2, 2': インジウム系低融ハンダ 3, 3': スパッターターゲット板
4, a, b: 切込みみぞの長さ方向と垂直な断面



第1図



第2図



第3図